PREMIO BRUNO RIZZI 2016

LA MATEMATICA IN UN RACCONTO

TITOLO:

"LA MATEMATICA TRA L'INFORMATICA E IL QUOTIDIANO"

ALUNNO: MAIURANO GIUSEPPE

(classe VA Liceo Scientifico "E.Siciliano", Bisignano CS)

REFERENTE: Prof.ssa **FRANCA TORTORELLA**

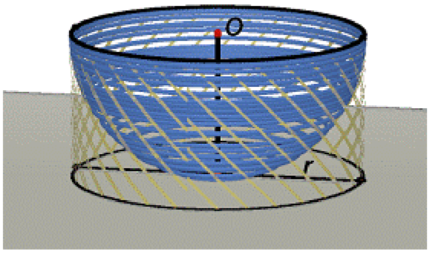
E-MAIL: francatrt@libero.it

CELL: 3285722091

La matematica viene definita da uno dei più importanti dizionari della lingua italiana (Treccani) come: “il sistema simbolico razionale e astratto che permette di orientarsi tra i problemi e di risolverli “; partendo da questa semplice, ma compatta descrizione possiamo affermare che la matematica sia nata da reali esigenze umane, le quali hanno contribuito, passo dopo passo, alla crescita e allo sviluppo della realtà odierna. La matematica studia oggi numeri, figure e qualunque altra cosa di cui si possa precisare il significato, dando strumenti, procedure, modelli e simboli per esprimere e verificare legami e dipendenze.

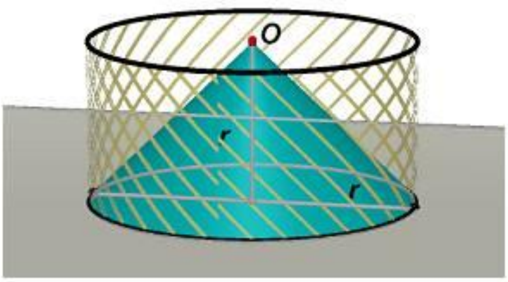
Quindi la matematica, azzardando una definizione presso che aristotelica, deve essere intesa come il motore immobile da cui tutto nacque e da cui tutto dipende; per questo studiandola possiamo dolcemente naufragare nella sua piacevole infinità, sprofondando così in una realtà nuova e concreta dalla quale non potremmo mai più divorziare, vedendo il mondo sotto una nuova prospettiva, quella del matematico.

Vorrei ora presentarvi il tema, di questo breve racconto, che ha come scopo principale quello di chiarire la mia reale visione della matematica, prendendo come esempio un comune elemento della vita quotidiana e la sua attenta applicazione in campo matematico-informatico. L’argomentazione del saggio sarà relativa alla “Scodella di Galileo”, uno dei tanti esempi che associa questa disciplina a svariati campi culturali e che agli esami di stato del 2009 ha messo in difficoltà non pochi maturandi, nella temuta seconda prova di matematica.



Si chiama scodella di Galileo (fig.1a) il solido ottenuto come differenza tra un cilindro circolare retto equilatero (ossia avente il raggio di base r uguale all'altezza r) e la semisfera in esso inscritta

Fig.1a



La scodella di Galileo è equivalente al cono (fig.1b) che ha come base e come altezza rispettivamente la base e l'altezza del cilindro.

Fig.1b

Il volume della sfera è stato determinato per la prima volta da Archimede, nel III secolo a. C.. Nel 1600 Luca Valerio, professore di matematica dell'Università di Roma diede una dimostrazione della formula $V = \frac{4}{3}\pi r^3$, che permette di determinare il volume *V* della sfera, in funzione del raggio *r*.

La dimostrazione di L. Valerio è comunemente nota col nome di dimostrazione della scodella di Galileo, perché Galileo Galilei la riporta in uno dei suoi scritti (*Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* 1638).

Questa dimostrazione si basa sul principio di Cavalieri.

Per determinare il volume di una semisfera, L. Valerio considerò:

1) Un cilindro con altezza uguale al raggio r del cerchio di base, come da output MC1 fig.2:

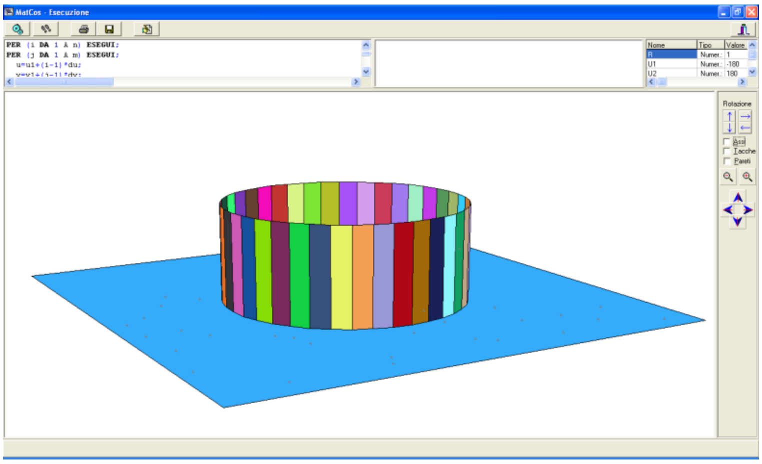


Fig.2 MC1: Cilindro di raggio e altezza r

2) La semisfera inscritta in tale cilindro, come da output MC2 fig.3:

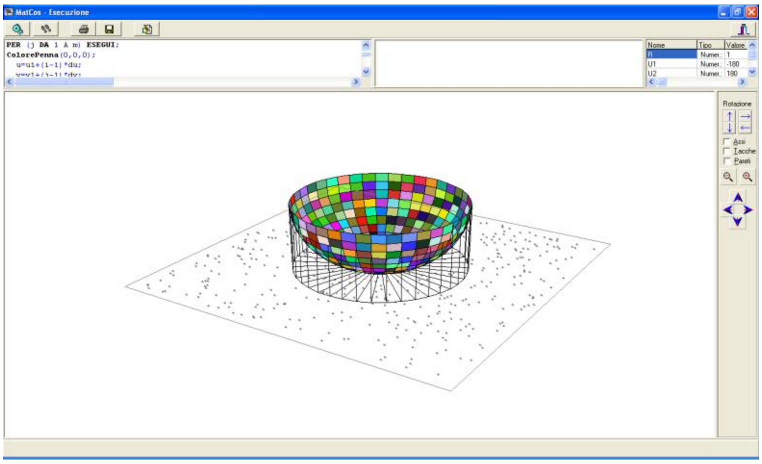


Fig.3 MC2: Semisfera di raggio r inscritta nel cilindro di raggio e altezza r

3) Il cono inscritto in tale cilindro, avente il vertice nel centro O della semisfera, come da output MC3 fig.4

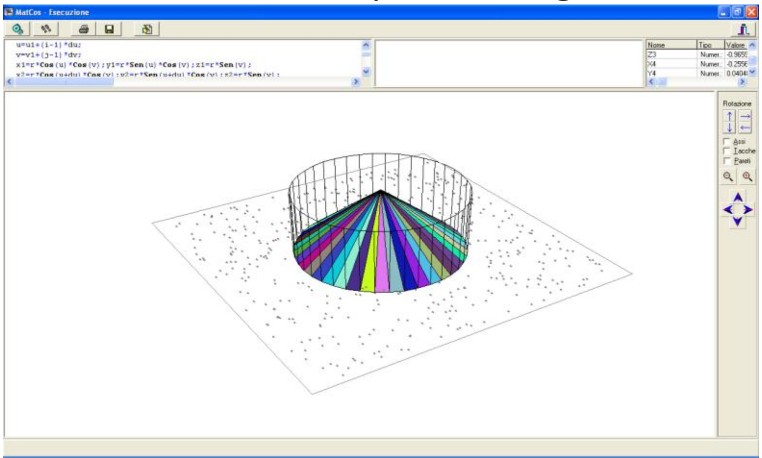


Fig.4 MC3: Cono di raggio r inscritto nel cilindro di raggio e altezza r

4) Togliendo dal cilindro la semisfera si ottiene una figura solida concava *“La scodella di Galileo”*, come da output MC4 fig.5:

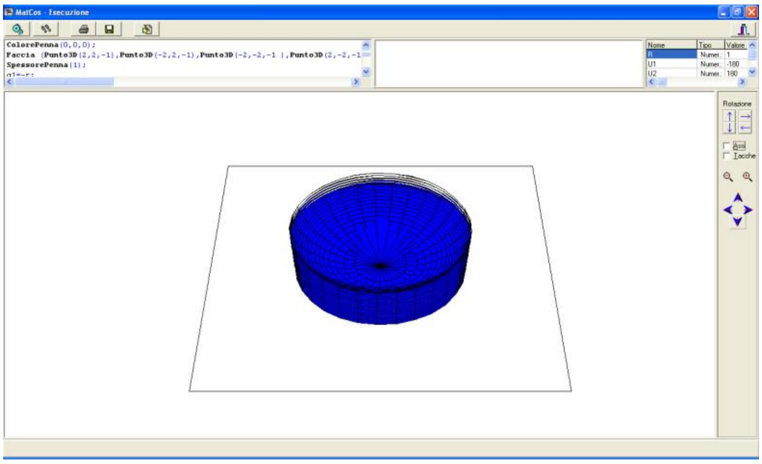


Fig.5 MC4: Scodella di Galileo

In riferimento al principio di Cavalieri:
“Due solidi sono equivalenti se si possono disporre in modo che ogni piano parallelo a un piano dato li tagli in sezioni equivalenti”.
Dalla figura1, consideriamo un piano parallelo alla base del cilindro distante k da esso, $0 \leq k \leq r$.
La sezione formata col cono è una circonferenza di raggio EF,
come da output MC5 fig.6:

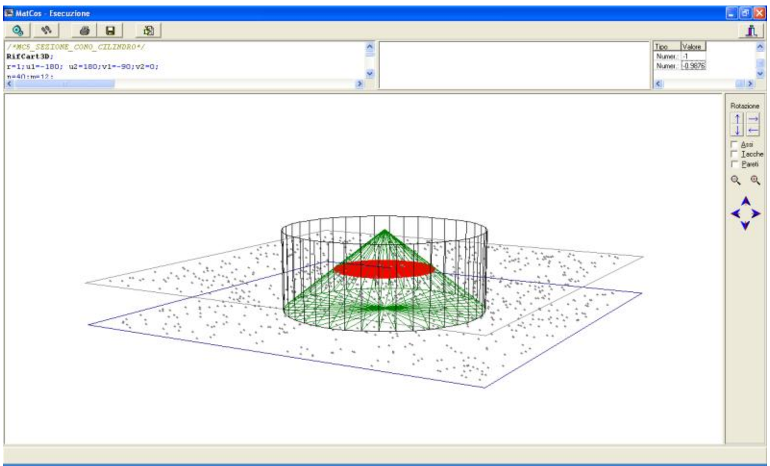


Fig.6 MC5: Sezione circolare

Se V è il vertice del cono, essendo VEF un triangolo rettangolo con angoli di 45°, vale:
EF = VE = r – k, illustrata nell' output MC6 fig.7:

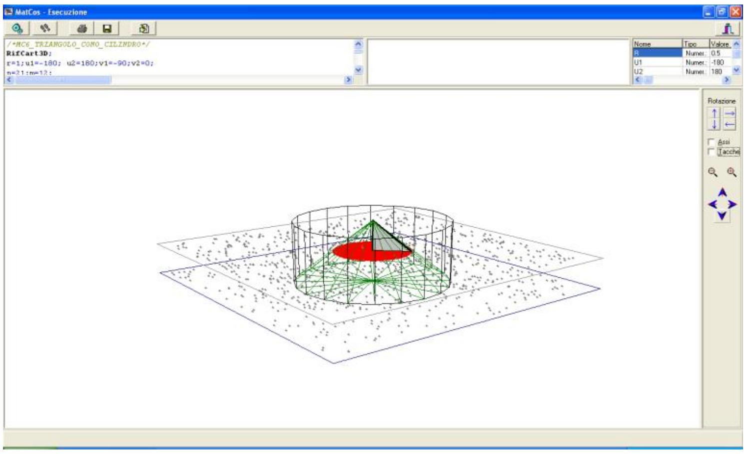


Fig.7 MC6: Triangolo VEF

Dunque la sezione formata col cono ha area $A_1 = \pi(r – k)^2$.
La sezione formata, invece, con la scodella è una corona circolare di raggio esterno r e raggio interno EG, come da output MC7 fig.8:

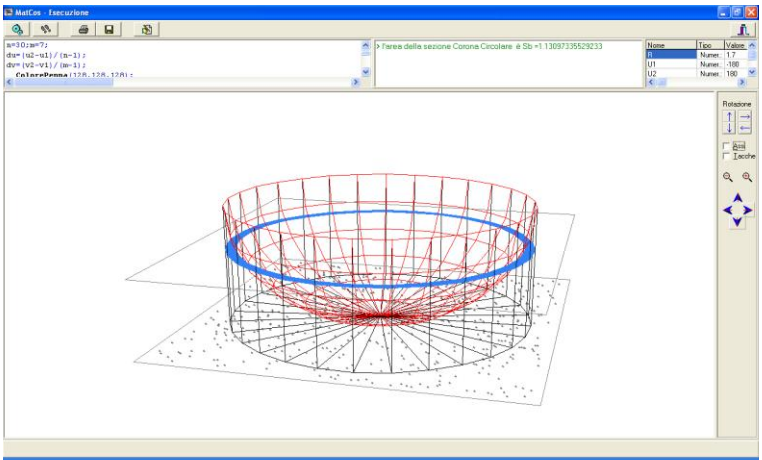


Fig.8 MC7: Sezione corona circolare

Per il teorema di Pitagora applicato al triangolo rettangolo EVG, come da output MC8 fig.9 vale:

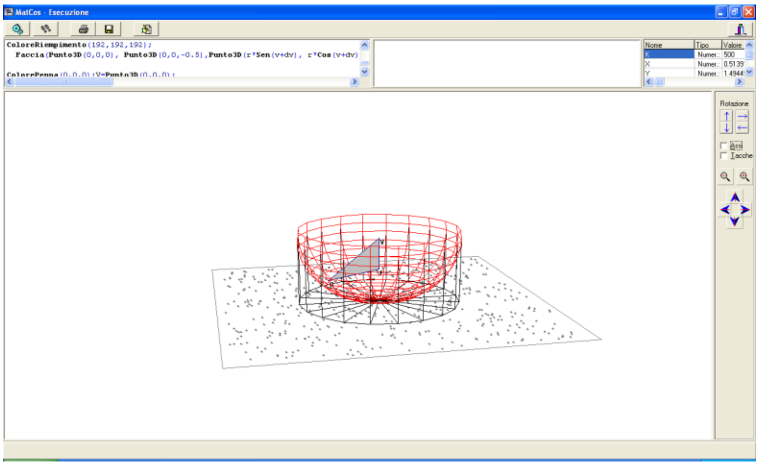


Fig.9 MC8: Triangolo EVG

$EG^2 = VG^2 – VE^2 = r^2 – (k – r)^2 = 2kr – k^2$

Dunque l’area della sezione con la scodella è:

$A_2 = \pi(r^2 – EG^2) = \pi(r^2 – 2kr + k^2) = \pi(r – k)^2$

Da cui $A_1=A_2$

Nella fig.10, output di   MC9, è illustrata l’equivalenza delle sezioni

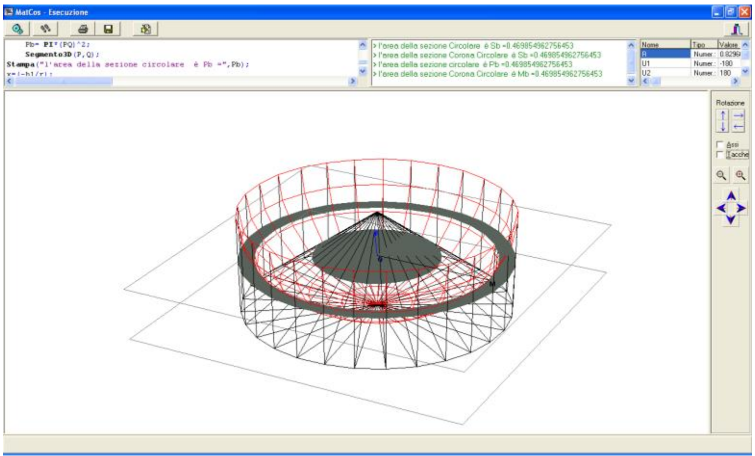


Fig.10 MC9:Equivalenza Sezione circolare e sezione corona circolare

Applicazione informatica

L’impostazione didattica proposta arricchisce la trattazione classica, con le immagini dinamiche degli oggetti spaziali.

Inoltre, se la classe lo consente, la spiegazione degli algoritmi costituisce un’occasione per approfondire concetti matematici

(coordinate tridimensionali dei punti) di notevole spessore culturale, diversamente trascurati e/o comunque svolti senza applicazioni.
Non si può non rilevare altresì la discretizzazione del continuo che avviene mediante la costruzione degli algoritmi. L'implementazione in MatCos, oltre a rappresentare un momento di notevole interdisciplinarità tra Matematica e Informatica, chiude il ciclo formativo: problema - algoritmo risolvente – codice.
Da ultimo si segnala che la costruzione proposta , basata sulla discretizzazione del continuo, è suscettibile di realizzazione pratica. A tale scopo si è implementato un apposito algoritmo il cui output è di seguito riportato fig.11.

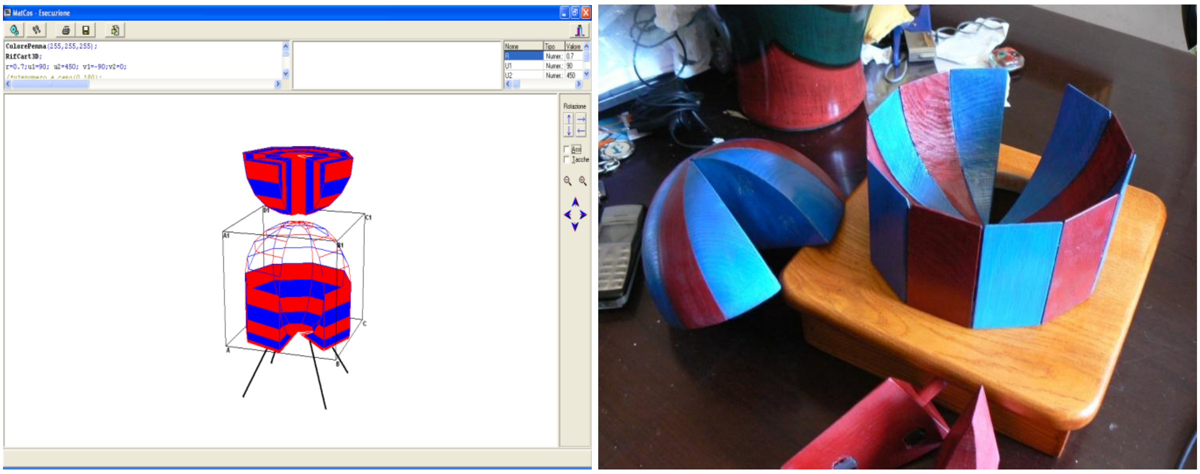


Fig.11: Modello scodella

Conclusione

Spero vivamente, di aver raggiunto, il vero scopo di questa bellissima iniziativa, che ho intrapreso con grande passione e determinazione. Riuscendo così ad accrescere il mio innato interesse e amore per questa disciplina da molti odiata, ma allo stesso tempo amata. Quindi volevo ringraziare, tutti coloro che hanno permesso di potermi approcciare in modo nuovo e innovativo alla matematica, riuscendo così ad argomentare con l'utilizzo dell'informatica e del linguaggio di programmazione MatCos, un famoso del pensiero di Gallileo Galilei, uno dei massimi "sognatori " che il mondo abbia mai avuto.